

Обычно теплофизические свойства жидкостей измеряются в абсолютно устойчивых состояниях. Действительно, такие состояния удобны для проведения измерений, поскольку сохраняются сколь угодно долго при неизменных внешних параметрах. Для них разработаны экспериментальные методы, основанные на внесении в систему сравнительно малого теплового возмущения. Но в процессах при высоких плотностях теплового потока требуется знание о свойствах веществ в широкой области изменения параметров, включая не вполне устойчивые состояния системы. Под не вполне устойчивыми системами будем понимать перегретые (относительно температуры равновесия жидкость/пар) жидкости и сверхкритические флюиды.

Исследование направлено на выяснение характерных черт теплопереноса в жидких растворах при мощном локальном тепловыделении с характерным временем 10^{-3} с, сопровождающимся переводом микроколичества вещества в не вполне устойчивое состояние. Перевод будет осуществляться посредством импульсного нагрева проволоочного зонда – термометра сопротивления с опцией электронного управления мощностью в режиме реального времени. Суть исследования состоит в сопоставлении интенсивности теплопереноса в изучаемых объектах в строго заданных условиях импульсного тепловыделения в зонде. Обобщение результатов опытов, во-первых, позволит проверить гипотезу о характере взаимосвязи интенсивности теплопереноса в растворе с относительной разностью плотностей компонентов [1]; во-вторых, создаст практическую основу для управления интенсивностью теплопереноса путем изменения параметров задачи (величины перегрева, длительности теплового воздействия и связанной с ней толщиной прогретого слоя, приведенного давления, термодинамической совместимости компонентов).

1. Филиппов Л.П., Кравчун С.Н., ЖФХ, 56, 2753 (1982).

RESEARCH INFLUENCE OF DIRECTIONAL EFFECTS OF POLYMER COMPOSITES REINFORCED WITH MCNT, ON DIELECTRIC PROPERTIES OF THE SAMPLE IN THE FREQUENCY RANGE OF 0.01 TO 10^6 HZ.

A. A. Goshev, M. K. Eseev, L. N. Vinnik, A. S. Volkov

Northern Arctic Federal University, Arkhangelsk, Russia

*E-mail: agoshev@hotmail.com

Due to the large surface area of CNT and significant differences in the physical properties between nano-objects and macrostate material the properties of nanocomposites are not additive characteristics of each phase and can be radically

different from those of each of its components [1]. The data on the study of the electrical and other properties of nanocomposites with CNT is provided in the review [2]. Early we conducted experimental study of the dielectric properties of composites with a matrix of silica filled with multi-walled CNTs at different concentrations in the scattering and absorption of electromagnetic radiation [4].

As an experiment performed in the polymer nanocomposite reinforced with carbon multiwalled nanotubes (different concentration) with an aspect ratio of 10^2 - 10^3 , obtained by CVD-method. Epoxy ED-20 acted as a composite matrix. Uniform distribution was achieved in the process of ultrasonic dispersion of CNTs. Composites were obtained with different percentages of CNT. The composites was placed between the plates of a plane capacitor in the field with an intensity $E = 0,6$ (MV / m) at the time of solidification, where CNTs become oriented.

Electrical characteristics of the samples were studied by dielectric relaxation spectroscopy method [2, 3], according to which the sample is placed between the plates of the capacitor. The sample was exposed to an alternating electric field with a frequency varying in the band from 0.01 Hz to 10 MHz.

Result of the experiment showed a slight difference between the dielectric characteristics of the samples subjected to the action of the field from free samples. It is noticeable especially in contrast to the low frequency range, where the main contribution is made by pass-through conductivity. Small orientation effect can be explained:

- 1) Concentrations of CNTs are low (0.01-0.6% by weight) while the percolation threshold lies in the range of 6%.
- 2) CNTs are hydrophobic, and therefore have a poor communication with the polymer matrix.

In the near future it is planned to conduct an experiment in the field of higher CNT concentration, pre-functionalized in hydrogen peroxides vapor [5]. This will improve the bond with the composite polymer matrix through the carboxyl groups.

1. Rakov E. G. 2013 *Russ. Chem. Rev.* **82** 538
2. Eletskii A. V., Knizhnik A. A., Potapkin B. V., Kenny J. M. 2015 *Phys. Usp.* **58** 209
3. Usanov D. A., Skripal' A. V., Romanov A. V. 2011 *Tech. Phys.* **56** 102
4. Goshev A. A. et al 2015 *J. Phys.: Conf. Series* **643** 012126
5. Dyachkova T. P. et al 2013 *Nanosystems: Phys., Chem., Math.* **4** 605